

COMPARAÇÃO DO PENETRÔMETRO DE IMPACTO COM O ELETRÔNICO E AUTOMÁTICO, EM FAIXAS DE UMIDADES E SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO DIFERENTES

MURILO MESQUITA BAESSO¹, ALEX MAX DA COSTA DE ANDRADE², JAMILE RAQUEL REGAZZO³, LILIAN SANTOS MONTEIRO⁴

¹ Engenheiro Agrônomo, Prof. Livre Docente, Dpto. Engenharia de Biossistemas, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, USP, Pirassununga-SP, (19) 3565-6713, baesso@usp.br

² Engenheiro de Biossistemas, USP/Pirassununga-SP, (19) 9 99500-2625, alex.andrade@usp.br

³ Graduanda em Engenharia de Biossistemas, USP/Pirassununga-SP, (14) 9 9718-6130, jamile.regazzo@usp.br

⁴ Graduanda em Engenharia de Biossistemas, USP/Pirassununga-SP, (19) 9 99751-1628, lilian.monteiro@usp.br

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: A compactação é uma consequência da ação do homem sobre o solo ocorrendo, principalmente, pelo tráfego de máquinas agrícolas em condições de solo insaturado. O que ocasiona desta forma um rearranjo na estrutura do solo, fazendo com que o crescimento do sistema radicular da planta não se desenvolva completamente e isso reflete na produtividade final. Várias técnicas foram desenvolvidas para detectar a presença de camadas compactas no solo. A penetrometria é uma das mais utilizadas, porém no mercado há uma variedade de penetrometros com diferentes modos de atuação. O principal objetivo deste trabalho é de comparar os resultados da resistência do solo à penetração do penetrometro de impacto (PI), com os resultados dos penetrometros digital portátil (PenetroLOG) e o automático (Solo Track) em três áreas com mesma textura e com sistemas de preparo do solo diferentes. O penetrometro de impacto apresentou maior divergência dos valores de RSP nas primeiras camadas em comparação com os penetrometros eletrônico e automático, visto que para as outras camadas a divergência foi menor, e conforme aumentou a umidade os valores de RSP para os três penetrometros tornaram-se mais uniforme.

PALAVRAS-CHAVE: Compactação, penetrometria, resistência do solo.

COMPARISON OF THE IMPACT PENETROMETER WITH ELECTRONIC AND AUTOMATIC PENETROMETERS, IN DIFFERENT SOIL MANAGEMENT AND SOIL MANAGEMENT SYSTEMS

ABSTRACT: Compaction is a consequence of man's action on the soil occurring, mainly, by the traffic of agricultural machines in conditions of unsaturated soil. This causes a rearrangement in the soil structure, causing the growth of the root system of the plant not to develop completely and this reflects in the final productivity. Several techniques were developed to detect the presence of compact layers in the soil. Penetrometer is one of the most used, however in the market there are a variety of penetrometros with different ways of acting. The main objective of this work is to compare the results of soil resistance to penetration of the impact penetrometer (PI), with the results of portable penetrometers (PenetroLOG) and automatic (Solo Track) in three areas with the same texture and systems of different soil preparation. The impact penetrometer showed a greater divergence of the RSP values in the first layers in comparison to the electronic and automatic penetrometers, since for the other layers the divergence was smaller, and as the humidity increased the RSP values for the three penetrometers became more uniform.

KEYWORDS: Compaction, penetrometer, soil resistance.

INTRODUÇÃO: A compactação é vista como um problema para a agricultura, afetando diretamente a produtividade das culturas, as ações que mais contribuem para a compactação do solo na agricultura é o tráfego de máquinas que são realizadas, em geral, sem nenhum planejamento antecipado referente à logística no campo, ocorrendo geralmente em condições de umidade do solo inadequada agravando ainda mais o impacto provocado no solo.

Existem diferentes maneiras para a detecção de camadas compactadas por meio de propriedades físicas, como a densidade do solo, porosidade e resistência do solo a penetração. A resistência a penetração do solo é a variável física que melhor representa a detecção das camadas compactadas e a facilidade de crescimento radicular da planta (OLIVEIRA FILHO, 2016).

O penetrômetro é a ferramenta que mede a resistência a penetração do solo, mas o resultado da leitura está relacionado a algumas características do solo como a textura, umidade, densidade, matéria orgânica e principalmente ao tipo de penetrômetro (de impacto, eletrônico ou automático).

Este trabalho tem por objetivo comparar o penetrômetro de impacto com os penetrômetros eletrônico e automático em diferentes faixas de umidades, e em solos com sistema de manejo também diferentes.

MATERIAL E MÉTODOS: O projeto foi conduzido na Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo localizada no município de Pirassununga-SP, as áreas foram cedidas pela prefeitura do Campus Fernando Costa (PUSP-FC). O clima da região é do tipo Cwa na classificação de Köppen, e a temperatura média anual é de 20,8 °C, com precipitação pluviométrica média anual de 1298 mm. A altitude média do local é de 635m. Foram escolhidas 3 áreas com mesma textura de solo, mas com histórico de cultivo e sistema de produção diferentes (Tabela 1). Os dados foram avaliados de maneira independente para cada área estudada por meio de análise de variância pelo teste F. As médias dos dados foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

TABELA 1 - Características do solo e cultivo nas áreas de estudo

Área	Textura	Cultura atual	Sistema produtivo	Histórico de cultivo
A1	Argilosa	Nenhuma	Nenhum	Milho em sistema convencional (2015), pousio por 2 anos (março de 2015 a março de 2017)
A2	Argilosa	Milho	Convencional	Milho (2015), Batata inglesa (2016), Milho (2016-2017)
A3	Argilosa	Soja	Plantio direto	Milho (2015), Soja (2016)

Para cada penetrômetro foram determinados 30 pontos distribuídos de forma aleatória em cada área, nas profundidades de 0 a 0,4 m, nas três faixas de umidade do solo (U1, U2 e U3), para esse estudo, foi considerado três níveis de compactação: Tolerável (abaixo de 2,5 MPa), intermediário (de 2,5 a 4 MPa) e crítico (acima de 4 MPa).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: As figuras 1, 2 e 3 exibem os valores de RSP (resistência do solo a penetração) em MPa em função da profundidade em cm para os três penetrômetros (de impacto, eletrônico e automático) nas unidades 1, para as áreas 1, 2 e 3 respectivamente.

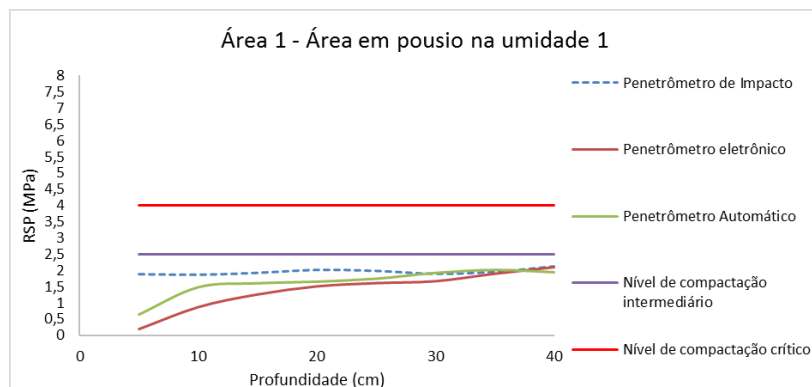


FIGURA 1. Valores de RSP em função da profundidade para os penetrômetros de impacto, eletrônico e automático, na área 1 (área em pousio) e com a umidade antes do limite de plasticidade (U1).

Analisando a Figura 1, para a área em pousio na unidade 1 do solo, pode-se notar que o penetrômetro de impacto, utilizado neste trabalho como referência, não detectou nenhuma camada de compactação ao longo da profundidade considerada, permanecendo na faixa de compactação tolerável, ou seja, menor ou igual a 2,5 MPa, assim como os penetrômetros eletrônico e automático.

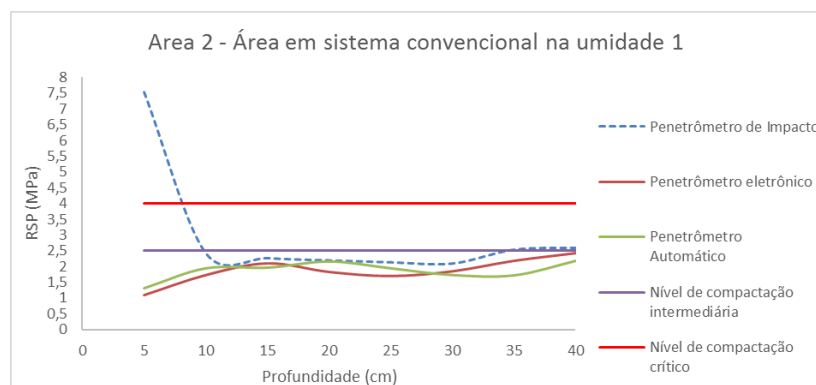


FIGURA 2. Valores de RSP em função da profundidade para os penetrômetros de impacto, eletrônico e automático, na área 2 (área em sistema de preparo do solo convencional) e com a umidade antes do limite de plasticidade do solo (U1).

Esse comportamento dos valores de RSP ao longo do perfil do solo, para os três penetrômetros, revela a influência do sistema convencional de preparo do solo, que ocorreu anterior ao período de pousio desta área.

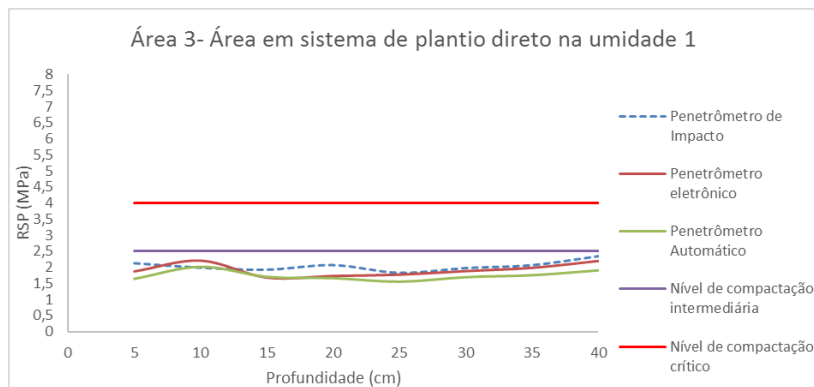


FIGURA 3. Valores de RSP em função da profundidade para os penetrômetros de impacto, eletrônico e automático, na área 3 (área em sistema de plantio direto) e com a umidade antes do limite de plasticidade do solo (U1).

Para esta área os três penetrômetros não detectaram nenhuma camada compactada ao variar a umidade no solo entre as faixas de umidade antes do limite de plasticidade (U1), entre o limite de plasticidade e liquidez (U2) e umidade maior que o limite de liquidez (U3),

Não foi observada nenhuma mudança brusca na RSP, ou seja, embora os penetrômetros tenham detectado valores diferentes de RSP em determinadas camadas, os penetrômetros registraram valores de RSP menores do que 2,5 MPa, permanecendo desta forma todas as medições dentro da mesma faixa de compactação estabelecida neste trabalho.

Para as áreas 1 (em pousio) e 2 (sistema convencional), o comportamento dos penetrômetros, seguem a mesma tendência, essa disposição é melhor observada para a umidade 3 do solo, os valores de RSP para os 3 penetrômetros são menores nas primeiras camadas e conforme aumenta a profundidade os valores de RSP aumentam. Para a área 3 (sistema de plantio direto) os valores de RSP nas primeiras camadas são superiores quando comparados com os valores de RSP das áreas 1 e 2, isso evidencia que o tipo de sistema de preparo do solo tem determinada influência dos valores de RSP ao longo do perfil do solo para os três penetrômetros. O penetrômetro de impacto apresentou os maiores valores de RSP em relação aos penetrômetros eletrônico e automático, principalmente para as primeiras camadas, no entanto os três equipamentos detectaram os maiores valores de RSP, entre 30 e 40 cm para as áreas 1 e 2.

CONCLUSÕES: O penetrômetro de impacto apresentou maior divergência dos valores de RSP nas primeiras camadas em comparação com os penetrômetros eletrônico e automático, visto que para as outras camadas a divergência foi menor, e conforme aumentou a umidade os valores de RSP para os três penetrômetros tornaram-se mais uniforme.

Para a área 3 os maiores valores de RSP para os três equipamentos foram detectados nas primeiras e últimas camadas, desta forma os três equipamentos mostram-se aptos para medir os valores de RSP.

REFERÊNCIAS:

OLIVEIRA FILHO, et al. **Compactação de solo cultivado com cana-de-açúcar em Baía Formosa**, Rio Grande do Norte. Revista Ceres, Viçosa, v. 63, n. 5, p. 715-723, out. 2016.